

Analisa Kinerja Akustik Panel Anyaman Bambu dengan Sisipan Panel Komposit Eceng Gondok



Disusun oleh :

MELATI WIJAYANTI
M0210042

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGATEHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Januari, 2015

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: Analisa Kinerja Akustik Panel Anyaman Bambu dengan
Sisipan Panel Komposit Eceng Gondok

Yang ditulis oleh :
Nama : Melati Wijayanti
NIM : M0210042

Telah diuji dan dinyatakan lulus oleh dewan penguji pada,
hari : Selasa
tanggal : 12 Januari 2016

Anggota tim penguji,

1. Ketua Penguji

Dr Agus Supriyanto, S.Si.,M.Si. ()
NIP. 196908261999031001

2. Sekretaris Penguji

Dr. Fahru Nurosyid,S.Si.,M.Si. ()
NIP. 197210312000031002

3. Anggota penguji I

Drs. Harjana, M.Si., Ph.D. ()
NIP.195907251986011001

4. Anggota penguji II

Drs. Iwan Yahya, M.Si. ()
NIP. 196707301993021001

Disahkan pada tanggal Januari 2016
Kepala Program Studi Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dr. Fahru Nurosyid,S.Si.,M.Si.
NIP. 197210312000031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi intelektual skripsi saya yang berjudul “Analisa Kinerja Akustik Panel Anyaman Bambu dengan Sisipan Panel Komposit Eceng Gondok” adalah hasil kerja saya dan sepengetahuan saya hingga saat ini isi skripsi tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau materi yang telah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Sebelas Maret atau di perguruan tinggi lainnya kecuali telah dituliskan di daftar pustaka skripsi ini dan segala bentuk bantuan dari semua pihak telah dituliskan di bagian ucapan terimakasih. Isi skripsi ini boleh dirujuk atau difotocopy secara bebas tanpa harus memberitahu penulis.

Surakarta, Desember 2015

Melati Wijayanti

MOTTO

Tercapainya tujuan besar diawali dengan langkah kecil yang disertai doa dan usaha.

PERSEMBAHAN

Dengan bimbingan Tuhan Yesus Kristus, karya ini saya persembahkan kepada:

Bapak dan ibu tercinta yang tulus berdoa dan pengorbanan mendukung kuliah saya hingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir.

Kepada adik hayu yang selalu mendukung saya.

Agnes Brilian Wijaya yang menjadi semangat saya untung pantang menyerah dan tetap semangat

Nesia dan Vania sahabatku yang selalu memberi saya semangat.

Dosen-dosen ku yang dengan segenap hati mengajar saya hingga saya lulus.

ANALISA KINERJA AKUSTIK PANEL ANYAMAN JAMBU DENGAN SISIPAN PANEL KOMPOSIT ECENG GONDOK

Melati Wijayanti

Laboratorium Riset Akustik (iARG), Jurusan Fisika, Fakultas MIPA

Universitas Sebelas Maret, Ir Sutami No.36 Surakarta 57126

Email: Melati.wijayanti08@gmail.com

INTISARI

Makalah ini menyajikan hasil kajian eksperimental atas kinerja akustik berupa koefisien serapan bunyi dan rugi transmisi panel gedek dikaitkan dengan sisipan panel berlubang yang terbuat dari komposit eceng gondok. Kajian dititikberatkan pada konfigurasi struktur dan variasi rongga udara pada sampel yang diuji. Pengujian rasio impedansi dan koefisien serapan dilakukan dengan metode tabung impedansi sesuai standar ASTM E-1050-98, sementara rugi transmisi diuji dengan metode dekomposisi spektral empat mikrofon pada tabung impedansi sama dengan pengujian koefisien serapan bunyi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa respon akumulatif sisipan panel berlubang dan variasi pada dimensi rongga udara dapat secara efektif meningkatkan kinerja akustik panel gedek yang diteliti hingga kisaran 0,5 hingga 0,83 dan bertahan dalam bentang frekuensi yang lebar mulai 400 Hz. Rugi transmisi berada pada kisaran (30 dB – 55 dB) dengan keteraturan respon yang mengikuti konfigurasi sampel.

Kata kunci: *bambu, eceng gondok, kinerja akustik, serapan, rugi transmisi.*

ACOUSTIC ANALYZE OF BAMBOO WOVEN WITH WATER HYACINTH PANEL INSIDE

Melati Wijayanti

Laboratorium Riset Akustik (iARG), Jurusan Fisika, Fakultas MIPA
Universitas Sebelas Maret, Ir Sutami No.36 Surakarta 57126
Email: Melati.wijayanti08@gmail.com

ABSTRACT

This paper emphasizing on the influence of structure configuration and air bank variation on the acoustic performance of bamboo gedek panel with a water hyacinth based perforated panel insertion. The investigation was conducted experimentally based on standard laboratory test procedures. The sound absorption (α) coefficient and impedance ratio was measured by using B&K impedance tube 4206 which is refer to ASTM E-1050-98, while the four microphones spectral decomposition technique was conducted for measuring the sound transmission loss (STL). The results shows that accumulative response of perforated panel and air bank variation increase the acoustic performance of bamboo gedek panel with the α ranging from 0,5 to 0,83 in a wide frequency range above 400 Hz. The STL ranging from 30 dB to 55 dB according to sample configuration.

Keywords: bamboo gedek, water hyacinth, acoustic performance, absorption, sound transmission loss

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasanya melimpahkan rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul “Analisa Kinerja Akustik Panel Anyaman Bambu dengan Sisipan Panel Komposit Eceng Gondok”. Penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dengan ikhlas dan tulus hati:

PUBLIKASI

No.	Judul	Penulis	Jenis Publikasi
1.	Analisa kinerja akustik panel anyaman bambu dengan sisipan komposit eceng gondok.	M. Wijayanti., I. Yahya., Harjana., E. Muqowi., R. Kristiani	Jurnal Fisika dan Aplikasinya (JFA), 2015.
2.	Analisis kinerja akustik komposit limbah serbuk bambu dengan bahan perekat tepung sagu	M.C. Fitriani., R. Kristiani., E. Muqowi., I. Yahya., Harjana	Prosiding Seminar Bamboo Bienale , 2014.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN INTISARI	vi
HALAMAN ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PUBLIKASI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Perumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Gelombang dan Bunyi	5
2.2. Material Akustik	9
2.2.1. Impedansi, Refleksi, Transmisi, Absorpsi	10
2.3. Peredaman Material Berpori	12
2.3.1. Mekanisme dan Karakteristik Peredaman	12
2.3.2. Peredam Suara Hasil Daur Ulang	14
2.3.3. Perforated Absorber	14
2.4. <i>Sound Transmission Loss</i> (STL)	16
2.5. Uji Absorpsi Suara dan STL	17
2.5.1. Dekomposisi Dua Microphone	17
2.5.2. Metode transfer Matrix	18
2.6. Bambu	19
2.7. Eceng Gondok	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2. Alat dan Bahan	23
3.2.1. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	23
3.2.2. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	23
3.3. Prosedur Penelitian	24
3.3.1. Penyiapan Alat dan Bahan	24
3.3.2. Pembuatan Sampel	25
3.3.3. Pengujian Sampel	26
	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Diskripsi Sampel.....	29
4.2. Analisa Hasil	29
BAB V PENUTUP	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gelombang Longitudinal dalam Gas	7
Gambar 2.2	Fenomena Gelombang Melalui Bidang Batas Dua Medium	9
Gambar 2.3	Ilustrasi <i>Viscous Damping</i>	12
Gambar 2.4	Pori-pori Celah Tertutup dan Pori-pori Celah Terbuka.....	13
Gambar 2.5	Peningkatan Koefisien Absorpsi Terhadap Frekuensi pada Peredam Berbahan Woll.....	13
Gambar 2.6	Elemen Dasar pada Elektro Akustik	15
Gambar 2.7	Resonator Helmholtz	16
Gambar 2.8	Sound transmission Loss	17
Gambar 2.9	Skema Tabung Impedansi Dua Microphone....	17
Gambar 2.10	Skema Tabung Impedansi Empat Microphone.....	19
Gambar 2.11	Eceng Gondok	21
Gambar 2.12	Tampang Melintang dan Membujur Batang Monokotil	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Pembuatan Sampel ...	24
Gambar 3.2	Panel Gedek dan Panel Eceng Gondok	25
Gambar 3.3	Penempatan Sampel pada Impedance Tube Dua Microphone	26
Gambar 3.4	Skema Uji Absorpsi dan Uji <i>Sound</i> <i>Transmission Loss</i>	27
Gambar 4.1	Bagian Real dari rasio Impedansi pada Keempat Sampel yang Diuji	30
Gambar 4.2	Grafik Koefisien Absorpsi	31
Gambar 4.3	Grafik STL	33
Gambar 4.4	Analogi Elektroakustik	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Fisis dan Mekanis Bambu Betung	20
Tabel 3.1	Konfigurasi Sampel	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data hasil uji koefisien absorpsi sampel	37
Lampiran 2.	Data hasil uji <i>transmission loss</i> sampel	38
Lampiran 3.	Foto sampel komposit eceng gondok dan anyaman Bambu	39

DAFTAR SIMBOL

P	: Tekanan	(Pa)
V	: Volume	(m^3)
ρ	: Densitas	(kg/m^3)
m	: Massa	(m)
f	: Frekuensi	(Hz)
B	: Modulus Bulk	
t	: Waktu	(s)
Z	: Impedansi	(kg/m^2s)
u	: Kecepatan	(m/s)
k	: Angka gelombang	
ω	: Kecepatan putar	(rad/s)
α	: Koefisien Absorpsi	
TL	: <i>Transmission Loss</i>	(dB)
a	: Faktor <i>transmission loss</i>	
F	: Gaya	(N)
r	: <i>Damping</i>	
n	: <i>Compliance</i>	
A	: Luas	(m^2)
q	: Perubahan volume terhadap waktu	(m^3/s)